



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 44 11 244 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 06 F 17/40
G 01 D 7/00

②1 Aktenzeichen: P 44 11 244.0
②2 Anmeldetag: 31. 3. 94
④3 Offenlegungstag: 5. 10. 95

DE 44 11 244 A 1

⑦1 Anmelder:
PSI Elektronik Service Christian Schiener, 22453
Hamburg, DE

⑦4 Vertreter:
Heldt, G., Dipl.-Ing. Dr.jur., Pat.- u. Rechtsanw.,
20354 Hamburg

⑦2 Erfinder:
Schiener, Christian, 22453 Hamburg, DE; Smykalla,
Bernd, 22889 Tangstedt, DE

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Aufzeichnen von Meßdaten

⑤7 Meßdaten werden von einem Meßwertaufnehmer in einen Meßwertaufzeichner eingegeben. Der Meßwertaufnehmer ist als Rechner mit einem Bildschirm ausgebildet, in dem die Meßdaten unmittelbar eingespeist, von der Rechereinheit in einen vorgegebenen Aufzeichnungsmaßstab umgerechnet und entsprechend diesem Maßstab auf dem Bildschirm aufgezeichnet werden. Die Aufzeichnung auf dem Bildschirm erfolgt digital oder analog bzw. auf dem Bildschirm in Form einer Trendanzeige. Die Art der Aufzeichnung wird dem Bildschirm extern vorgegeben. Sie wird über auf dem Bildschirm befindliche und nach Auflösung an die Rechereinheit programmierte Kommandos sendende Sensorpunkte eingestellt. Die in der Datenverwaltungseinheit gespeicherten Meßdaten werden an eine Datenverarbeitungsanlage weitergegeben und von dieser auf einem festen Speichermedium gespeichert. Bei der Vorrichtung umfaßt der Meßwertaufzeichner eine Rechereinheit mit einem Bildschirm. Der Bildschirm weist eine Analog- oder Digitalanzeige bzw. eine Trendanzeige auf. Er umfaßt mindestens einen Sensorpunkt, der ein programmierbares Kommando an die Rechereinheit senden kann. Der Meßwertaufzeichner enthält zum Speichern der Meßdaten eine Speichereinheit. Der Bildschirm umfaßt eine Grenzwertanzeige in optischer bzw. akustischer Form. Der Meßwertaufzeichner ist über ein Bussystem an eine Datenverwaltungseinheit angeschlossen. Das Bussystem besteht aus einem Koaxialkabel. Die Datenverwaltungseinheit ist unmittelbar mit einer ...

DE 44 11 244 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 95 508 040/286

9/28

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufzeichnen von Meßdaten, die von einem Meßwertaufnehmer in einen Meßwertaufzeichner eingegeben werden, und eine Vorrichtung zum Aufzeichnen der Meßdaten, die den Meßwert aufzeichnen.

Zum Aufzeichnen von Meßdaten wurden bisher Schreiber verwendet, mit Hilfe derer die Meßdaten auf einem eingelegten Papier in ein fest vorgegebenes, nicht variables Koordinatensystem eingetragen wurden. Diese Schreiber bestehen zum größten Teil aus feinmechanischen Teilen und enthalten nur wenige elektronische Komponenten. Daher ist bei den Schreibern eine aufwendige Betreuung erforderlich, weil die erforderliche Genauigkeit der Aufzeichnung regelmäßig durch das Nachfüllen der Tinte, Wechseln von Druckfilzen oder Farbbändern, Papierstau, Auswechseln der Papierrolle, Temperaturschwankungen und Änderungen der Luftfeuchtigkeit beeinträchtigt wird. Die Wartungskosten sind dementsprechend hoch und es ist nicht möglich, die Schreiber über längere Zeit ohne Beaufsichtigung durch das Bedienungspersonal laufen zu lassen.

Weiterhin können die Papierschreiber nur mit großem personellem und apparativem Aufwand auf neue Meßaufgaben umgestellt werden. Einerseits müssen einfache, nur für eine einzige Meßaufgabe geeignete Schreiber dabei in erheblichem Maße durch Ausbau alter und Einbau neuer Komponenten umgebaut werden. Andererseits sind neue, mehrere Funktionen und Möglichkeiten zur Meßdatenauswertung aufweisende Schreiber so kompliziert aufgebaut, daß es vermehrt zu Fehlaufzeichnungen kommt. Auch liegen außer der gerade benötigten Funktion alle anderen Funktion im Regelbetrieb brach, was aus wirtschaftlichen Gründen unerwünscht ist.

Die Aufzeichnung auf Papier bedingt, daß eine nachträgliche Bearbeitung durch Verknüpfung mit anderen Meßdaten oder Umrechnungen mittels mathematischer Funktionen nach der Aufzeichnung unmöglich ist, und die Meßwerte verschiedener Schreiber nur schwer im Zusammenhang darstellbar sind. Weiterhin können an dicht bedruckten Stellen die einzelnen Meßpunkte kaum voneinander unterschieden werden. Die Auswertung erfolgt per Hand und setzt schon bei der Aufzeichnung höchste fachliche Kenntnisse voraus.

Ein weiterer Nachteil der Aufzeichnung auf Papier ergibt sich daraus, daß die Lagerung des entstehenden Papiers viel Platz erfordert und hohe Kosten verursacht, denn die Lagerräume müssen zur Aufbewahrung von Papier geeignet sein, und es muß ein Archiv über die Aufbewahrungsorte der einzelnen Papierrollen mit deren Aufzeichnungsdatum und -parameter erstellt werden.

Die genannten Probleme konnten bisher nur durch Einsatz von Großrechnern gelöst werden, die bezüglich des Einbaus neuer Komponenten unflexibel sind und für mobile Messungen ungeeignet sind.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, neue Verfahren und Vorrichtungen zum Aufzeichnen von Meßdaten zu schaffen, die man leicht an neue Gegebenheiten anpassen kann, zu einem geringen Wartungsaufwand führen und den zur Lagerung des Aufzeichnungsmediums erforderlichen Platzbedarf wesentlich verringern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Meßdaten in einen als Rechneinheit mit einem Bildschirm ausgebildeten Meßwertaufzeichner unmit-

telbar eingespeist werden, von der Rechneinheit in einen vorgegebenen Aufzeichnungsmaßstab umgerechnet werden und entsprechend diesem Maßstab auf dem Bildschirm aufgezeichnet werden.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens liegen darin, daß die Aufzeichnungsqualität über einen längeren Zeitraum konstant ist, Änderungen des Aufzeichnungsmaßstabs, wie Stauchungen oder Streckungen in Längs- oder Querrichtung, jederzeit ohne apparativen Aufwand möglich sind, und Wartungsarbeiten nur im minimalen Umfang anfallen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Aufzeichnung auf dem Bildschirm digital, analog, in Form einer Trendanzeige oder auf mehrere der vorgenannten Arten. Für die Trendanzeige wird die zeitliche Veränderung der Meßdaten von der Rechneinheit berechnet und am Bildschirm dargestellt. Dadurch können unerwünschte Entwicklungen bei den Betriebsparametern einer durch das Aufzeichnungsverfahren überwachten Anlage, z. B. einer Produktionsanlage in der Industrie oder eines Kernkraftwerks, sofort erkannt werden, damit die Ursache der Störung sofort beseitigt wird. Die Art der Aufzeichnung kann dem Bildschirm extern vorgegeben werden. Alternativ wird die Art der Aufzeichnung über auf dem Bildschirm befindliche Sensorpunkte eingestellt, die nach Auslösung an die Rechneinheit programmierte Kommandos senden. Die Programmierung der Kommandos kann dabei so erfolgen, daß nur autorisierte Personen diese umprogrammieren können, was insbesondere bei Anlagen mit hohen Anforderungen an die Betriebssicherheit, z. B. Kernkraftwerken, erforderlich ist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Aufzeichnungsmaßstab dem Meßwertaufzeichner extern vorgegeben. Alternativ wird der Aufzeichnungsmaßstab von dem Meßwertaufzeichner anhand vorgegebener Grenzwerte für die Meßwerte berechnet. Der Aufzeichnungsmaßstab kann aber auch durch Eingriffe in die Programmierung der Rechneinheit verändert werden. Bei der Aufzeichnung von Meßdaten in Anlagen mit hohem Sicherheitsaufwand kann wiederum durch entsprechende Maßnahmen in der Programmierung der Rechneinheit sichergestellt werden, daß nur die bereits erwähnten autorisierten Personen den Aufzeichnungsmaßstab variieren können.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die Meßdaten in einer in dem Meßwertaufzeichner enthaltenen Speichereinheit gespeichert.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden die Meßdaten von dem Meßwertaufzeichner in eine Datenverwaltungseinheit (Server) weitergeleitet und in dieser vor der Weiterverarbeitung zwischengespeichert.

Bei Ausfall der Datenverwaltungseinheit speichert der Meßwertaufzeichner die anfallenden Daten für einen längeren Zeitraum und gibt diese bei Wiedereinsatz der Datenverwaltungseinheit wieder ab.

Die Weiterleitung der Meßdaten von dem Meßwertaufzeichner an die Datenverwaltungseinheit kann mittels eines Bussystems erfolgen. Dieses ermöglicht es, bei fortschreitender Technik in einem System von mehreren Meßwertaufzeichnern einzelne Meßwertaufzeichner ohne Ausschalten der anderen auszutauschen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden die in der Datenverwaltungseinheit gespeicherten Meßdaten an eine Datenverarbeitungsanla-

ge weitergeleitet und von dieser auf einem festen Speichermedium abgespeichert. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das feste Speichermedium nur einmal beschreibbar, aber mehrfach lesbar ist, wobei diese Speichermedien WORM genannt werden. Durch Einsatz dieser Medien werden Datenmanipulationen ausgeschlossen, weil einmal geschriebene Daten nicht verändert werden können.

Sobald die Kapazitätsgrenze des Speichers der Datenverwaltungseinheit nahezu erreicht ist, wird dies angezeigt, damit das feste Speichermedium rechtzeitig in die Speichervorrichtung der Datenverarbeitungsanlage eingesetzt wird, um das Sichern der Daten zu ermöglichen. Erfindungsgemäß ist es besonders vorteilhaft, wenn die Meßwerte in der Datenverwaltungseinheit nicht eher gelöscht werden, als bis sie auf dem festen Speichermedium abgespeichert sind.

Wenn es erwünscht ist, z. B. für eine zusätzliche Dokumentation oder für Schulungszwecke, können die Meßdaten an einen Drucker weitergeleitet und von diesem ausgedruckt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren hat dabei den Vorteil, daß die Meßdaten in beliebiger Auswahl und Reihenfolge für Dokumentationen aufbereitet und in den Bericht oder das Manuskript übernommen werden können, was bei der herkömmlichen Aufzeichnung durch Schreiber sehr umständlich war, da der entsprechende Ausschnitt des Schreiberpapiers fotokopiert, ausgeschnitten und in die genannten Schriftstücke eingeklebt werden mußte.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden die Meßdaten von der Rechneinheit auf das Unterschreiten eines minimalen Grenzwerts oder auf das Überschreiten eines maximalen Grenzwerts geprüft, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn das Unterschreiten des minimalen Grenzwerts bzw. das Überschreiten des maximalen Grenzwerts auf dem Bildschirm angezeigt wird. Diese Anzeige kann auf optischem oder akustischem Wege erfolgen. Alternativ können die optischen und akustischen Signale gleichzeitig ausgesendet werden.

In gleicher Weise können bereits vorhandene Datenbestände nach Einspeisen in die Rechneinheit nach den genannten Grenzwerten durchsucht werden. Für die Grenzwerte können Marken auf dem Bildschirm gesetzt werden, die sich verschieben lassen oder fest eingestellt sind. Der Suchbefehl kann wiederum durch die bereits erwähnten Sensorpunkte eingegeben werden. An den gefundenen Stellen stoppt das System und läßt eine genauere Auswertung zu. Die eigentlichen Meßwerte werden hier wie auch bei der bereits erwähnten Stauchung oder Streckung des Aufzeichnungsmaßstabs nicht verändert, sondern nur andere Auflösungen der gespeicherten Daten angezeigt. Auswertungen auf Papier können völlig entfallen, da die jeweiligen Grenzwerte bzw. Aufzeichnungsmaßstäbe miterfaßt werden.

Eine weitere Option ist, den Daten bei der Abspeicherung einen Markierungsbereich zuzuordnen. Diesem Markierungsbereich kann ein Text beigefügt werden, der die Meßwerte dokumentiert und erklärt.

Die Auswahl der Meßdaten, die mit den beschriebenen Funktionen betrachtet werden sollen, kann auch extern von Konsolen aus erfolgen.

Weiterhin ist die gleichzeitige Anzeige von in mehreren Meßwertaufzeichnern erfaßten Meßdaten auf zusätzlichen Auswerteeinheiten möglich.

Die Erfindung ist weiterhin auf eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gerichtet. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Auf-

zeichnen von Meßdaten besitzt einen Meßwertaufzeichner, der eine Rechneinheit mit einem Bildschirm umfaßt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform dieser Vorrichtung weist der Bildschirm eine Analoganzeige, eine Digitalanzeige, eine Trendanzeige oder mehrere dieser Anzeigen auf.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung umfaßt der Bildschirm einen ein programmierbares Kommando an die Rechneinheit sendbar ausgebildeten Sensorpunkt oder mehrere.

Die Kommandos können alternativ auch über eine Konsole mit Meßwertaufzeichner eingegeben werden. Weiterhin kann von der Konsole aus die Steuerung, Überwachung oder Konfigurierung eines Systems von mehreren Meßwertaufzeichnern erfolgen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält der Meßwertaufzeichner zum Speichern der Meßdaten eine Speichereinheit.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt der Bildschirm eine Grenzwertanzeige, die als akustische oder als optische Grenzwertanzeige oder in Form beider Anzeigen ausgebildet ist. Für besonders beobachtungsintensive Vorgänge kann der Bildschirm zusätzlich mit einem Fenster zur Anzeige von zusätzlichen Meldungen versehen sein.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Meßwertaufzeichner über ein Bussystem an eine Datenverwaltungseinheit angeschlossen. Bei einem System mit mehreren Meßwertaufzeichnern besteht das Bussystem vorzugsweise aus einem einzigen Koaxialkabel, vorzugsweise mit einem Durchmesser von 6 mm, das von einem Gerät zum nächsten und von dem letzten Gerät zu der Datenverwaltungseinheit geführt wird.

Die Datenverwaltungseinheit verfügt vorzugsweise über einen Zwischenspeicher, wie er bereits oben beschrieben wurde.

Besonders günstig ist es, wenn ein aus mehreren Meßwertaufzeichnern bestehendes System an drei oder mehrere Datenverwaltungseinheiten angeschlossen ist. Auf diese Weise wird folgender Problemfall beherrscht: Eine Datenverwaltungseinheit ist wegen Reparatur und eine zweite wegen Installations- oder Wartungsarbeiten außer Betrieb. Die Sicherung der Daten wird dann auf der dritten Datenverwaltungseinheit fehlerfrei durchgeführt. Die Datenverwaltungseinheiten werden mit Notstromnetzteil primär vom üblichen Stromnetz mit einer Spannung von 230 Volt gespeist. Sekundär werden die Datenverwaltungseinheiten über einen Akku gespeist, um die Datensicherheit über einen weiten Zeitraum zu gewährleisten, falls das Netz ausfallen sollte.

Die Verknüpfung von Meßwertaufzeichnern mit Datenverwaltungseinheiten ist besonders vorteilhaft, weil die Rechneinheiten der Meßwertaufzeichner in diesem Falle so programmiert werden, daß diese den Aufzeichnungsmaßstab und die Art der Aufzeichnung anhand von Parametern bestimmt bzw. auswählt, sobald diese Parameter, z. B. Meßwerte der letzten vier Stunden, von der Datenverwaltungseinheit in den Meßwertaufzeichner eingespeist sind. Danach nimmt das Gerät ohne Eingriff des Bedienungspersonals seine Funktion auf und beteiligt sich am Datenaustausch. Auf diese Weise entfällt die bei den üblichen Schreibern erforderliche Konfigurierung beim Auswechseln eines Gerätes gegen ein neues.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung ist die Datenverwaltungseinheit unmittel-

bar mit einer Datenverarbeitungsanlage verbunden. Vorzugsweise umfaßt diese Datenverarbeitungsanlage einen Monitor, eine Rechneinheit, eine Eingabetastatur und eine Speichervorrichtung.

Die Speichervorrichtung ist vorzugsweise so ausgebildet, daß diese ein festes Speichermedium aufnehmen kann. Bei der Aufzeichnung von Meßdaten in Anlagen, die strengen Sicherheitsvorkehrungen unterworfen sind, z. B. Kernkraftwerken, werden besondere Anforderungen an die festen Speichermedien gestellt. Erstens müssen Manipulationen an den gespeicherten Meßdaten ausgeschlossen sein. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß das feste Speichermedium nur einmal beschreibbar, aber mehrfach lesbar ausgebildet ist. Solche Speichermedien sind handelsüblich und leicht zu beschaffen. Zweitens müssen die Speichermedien über einen längeren Zeitraum ohne Probleme gelagert werden können. Die erfindungsgemäß verwendeten Speichermedien weisen eine Datensicherheit über einen Zeitraum von 30 Jahren auf. Magnetische und elektrische Felder haben keinen Einfluß auf die Daten. Lagertemperaturen von -40°C bis $+66^{\circ}\text{C}$ bereiten keine Probleme. Bei der Archivierung ist es möglich, eine sogenannte Jukebox einzusetzen. Mit diesem Gerät können aus einem Zeitraum von ca. zweieinhalb Jahren stammende Daten gesichtet werden. Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäß verwendeten Speichermedien ist der geringe Raumbedarf, verglichen mit der bei Schreibern üblichen Aufzeichnung aus Papier. Das feste Speichermedium benötigt verglichen mit dem Papier nur etwa 1/500 des Raumbedarfs.

Die erfindungsgemäß verwendeten Geräte sind aus handelsüblichen Komponenten zusammengebaut, die bei fortschreitender Technik oder im Reparaturfall leicht ausgetauscht werden können und kostengünstig sind. Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäß verwendeten Geräte besteht darin, daß bei einem Austausch derselben in einem System die übrigen Systembestandteile ohne Unterbrechen ihres Betriebs weiterlaufen können.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann weiterhin leicht auf neue Meßaufgaben durch Änderung in der Programmierung umgestellt werden, ohne daß es zu einem Geräte austausch kommen muß.

Verfahren und Vorrichtung gemäß der Erfindung können hauptsächlich in der Industrie und der Wissenschaft, wo erhebliche Mengen an aufzeichnungspflichtigen Daten archiviert werden, verwendet werden. Aber auch kleine Meßaufgaben können mit der Erfindung ausgeführt werden.

Erfindungsgemäß wird eine Genauigkeit von 12 Bit erreicht. Dies ermöglicht eine Auflösung von 0,061 mm bei einer Aufzeichnung mit 250 mm Breite oder einer Auflösung von etwa 5 μA bei den Meßdaten entsprechenden Signale von 20 mA.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Aufzeichnen von Meßdaten und

Fig. 2 eine detaillierte Vorderansicht eines Bildschirms aus Fig. 1.

In der Zeichnung ist eine Vorrichtung zum Aufzeichnen von Meßdaten gezeigt, die ein System von drei Meßwertaufzeichnern 2 und drei Datenverwaltungseinheiten 7 umfaßt. Die Vorrichtung besteht im wesentli-

chen aus Meßwertaufnehmern 1, Meßwertaufzeichnern 2, einer über Kabel 10 mit den Meßwertaufzeichnern 2 verbundenen Konsole 5, über ein Bussystem 8 mit den Meßwertaufzeichnern 2 verbundene Datenverwaltungseinheiten 7, einer an die Datenverwaltungseinheiten 7 angeschlossenen Datenverarbeitungsanlage 11 und einem über ein Druckerkabel 27 an die Meßwertaufnehmer 2 angeschlossenen Drucker 17. Der Übersicht halber ist in der Zeichnung einer dieser Drucker gezeigt, wobei die fehlenden Drucker in gleicher Weise ausgestaltet und an die Meßwertaufzeichner 2 angeschlossen sind.

Die Meßwertaufnehmer 1, die als elektrische Meßfühler ausgestaltet sind, speisen die Meßdaten in Form elektrischer Signale in die Meßwertaufzeichner 2 ein. In dem Meßwertaufzeichner 2 werden die Meßdaten in einen Aufzeichnungsmaßstab 22 umgerechnet, auf einem Bildschirm 4 angezeigt und in einer Speichereinheit 6 gespeichert. Der Bildschirm 4 und die Speichereinheit 6 sind dabei über eine nicht gezeigte Verdrahtung an eine Rechneinheit 3 angeschlossen. Der Meßwertaufzeichner 2 verfügt über jeweils einen Anschluß für den Meßwertaufnehmer 1, ein aus einem Koaxialkabel 9 bestehendes Bussystem 8, ein Kabel 10 und ein Druckerkabel 27.

Die im Meßwertaufzeichner 2 eingehenden Meßdaten werden über das Bussystem 8 in die Datenverwaltungseinheiten 7 eingegeben, wobei das Bussystem 8 aus einem Koaxialkabel 9 besteht, das von einem Meßwertaufzeichner 2 zum nächsten und von dem letzten Meßwertaufzeichner 2 zu den Datenverwaltungseinheiten 7 geführt ist. In den Datenverwaltungseinheiten 7 werden die eingehenden Meßdaten den jeweiligen Meßwertaufnehmern 1 zugeordnet und mit dieser Zuordnung zwischengespeichert. Nach der Zwischenspeicherung werden die Meßdaten von den Datenverwaltungseinheiten 7 in die Datenverarbeitungsanlage 11 eingespeist.

Die Datenverarbeitungsanlage 11 besteht aus einem Monitor 12, einem Rechner 13, eine Eingabetastatur 14, einer Speichervorrichtung 15 und einer Maus 16. Der Rechner 13 und die Speichervorrichtung 15 sind zusammen in einem Gehäuse 26 untergebracht, wobei der Rechner 13 innerhalb des Gehäuses 26 mit der Speichervorrichtung 15 verdrahtet ist. Der Rechner 13 verfügt weiterhin über zwei Anschlüsse für das Monitorkabel 28 des Monitors 12 und das Spiralkabel 29 der Eingabetastatur 14. An letztere ist zusätzlich noch eine Maus 16 angeschlossen.

Zum Speichern der Meßdaten wird in die Speichervorrichtung 15 ein einmal beschreibbares, aber mehrfach lesbares Speichermedium 18 (WORM) in Form einer Kassette eingelegt, auf das die Meßdaten abgespeichert werden. Sobald die Speicherung in der Speichervorrichtung 15 abgeschlossen ist, werden die in den Datenverwaltungseinheiten 7 zwischengespeicherten Meßdaten gelöscht.

Die Vorderseite des Bildschirms 4 weist eine Digitalanzeige 19, eine Analoganzeige 20, eine Trendanzeige 21, Sensorpunkte 23, eine optische Grenzwertanzeige 24 und eine akustische Grenzwertanzeige 25 auf. Auf der Analoganzeige 20 werden die Meßwerte in dem Aufzeichnungsmaßstab 22 graphisch in Form einer Kurve dargestellt. Die Zeichnung zeigt in diesem konkreten Ausführungsbeispiel die Zeitabhängigkeit von einer Reihe von Meßdaten. Gleichzeitig werden über den gesamten Zeitraum die Grenzwerte 30, 31 in Form von durchgehenden Linien angezeigt. Ein Überschreiten des oberen Grenzwerts 30 oder ein Unterschreiten des un-

teren Grenzwerts 31 wird von der Rechneinheit 4 registriert, die auch die optische Grenzwertanzeige 24 und die akustische Grenzwertanzeige 25 steuert, wobei die beiden letzteren ein optisches bzw. akustisches Signal aussenden.

Die Sensorpunkte 23 sind durch leichten Druck mit dem Finger auslösbar und senden nach Auslösung programmierte Kommandos an die Rechneinheit 3. Durch Auslösen des entsprechenden Sensorpunkts 23 wird dann auch durch das programmierte Kommando ein entsprechender Meßwert auf der Digitalanzeige 19 digital angezeigt. Dementsprechend wird durch Auslösen eines anderen Sensorpunkts 23 auf der Trendanzeige 21 je nach Wahl die aktuelle oder eine frühere zeitliche Veränderung der Meßdaten angezeigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufzeichnen von Meßdaten, die von einem Meßwertaufnehmer (1) in einen Meßwertaufzeichner (2) eingegeben werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdaten in einen als Rechner (3) mit einem Bildschirm (4) ausgebildeten Meßwertaufzeichner (2) unmittelbar eingespeist werden, von der Rechneinheit (3) in einen vorgegebenen Aufzeichnungsmaßstab (22) umgerechnet werden und entsprechend diesem Maßstab auf dem Bildschirm (4) aufgezeichnet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnung auf dem Bildschirm digital erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnung auf dem Bildschirm analog erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnung auf dem Bildschirm in Form einer Trendanzeige (21) erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Art der Aufzeichnung dem Bildschirm (4) extern vorgegeben wird.
6. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Art der Aufzeichnung über auf dem Bildschirm (4) befindliche und nach Auslösung an die Rechneinheit (3) programmierte Kommandos sendende Sensorpunkte (23) eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufzeichnungsmaßstab (22) dem Meßwertaufzeichner extern vorgegeben wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufzeichnungsmaßstab (22) von dem Meßwertaufzeichner (2) anhand vorgegebener Grenzwerte (30, 31) für die Meßdaten berechnet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdaten in einer in dem Meßwertaufzeichner (2) enthaltenen Speichereinheit (6) gespeichert werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdaten von dem Meßwertaufzeichner (2) an eine Datenverwaltungseinheit (7) weitergeleitet werden und in dieser vor der Weiterverarbeitung zwischengespeichert werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßwerte mittels eines Bussy-

stems (8) weitergeleitet werden.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Datenverwaltungseinheit (7) gespeicherten Meßdaten an eine Datenverarbeitungsanlage (11) weitergeleitet und von dieser auf einem festen Speichermedium (18) abgespeichert werden.

13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdaten auf einem nur einmal beschreibbaren, aber mehrfach lesbaren festen Speichermedium (18) abgespeichert werden.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßwerte der Datenverwaltungseinheit (7) nicht eher gelöscht werden, als bis sie auf dem festen Speichermedium (18) abgespeichert sind.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdaten vom Meßwertaufzeichner (2) an einen Drucker (17) weitergeleitet und von diesem ausgedruckt werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdaten von der Rechneinheit (3) auf das Unterschreiten eines minimalen Grenzwerts (31) geprüft werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdaten von der Rechneinheit (3) auf das Überschreiten eines maximalen Grenzwerts (30) geprüft werden.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterschreiten des minimalen Grenzwerts (31) auf dem Bildschirm (4) angezeigt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Überschreiten des maximalen Grenzwerts (30) auf dem Bildschirm (4) angezeigt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeige optisch erfolgt.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeige akustisch erfolgt.

22. Vorrichtung zum Aufzeichnen von Meßdaten, die einen Meßwertaufzeichner (2) umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwertaufzeichner (2) eine Rechneinheit (3) mit einem Bildschirm (4) umfaßt.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (4) eine Analoganzeige (20) aufweist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (4) eine Digitalanzeige (19) aufweist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (4) eine Trendanzeige (21) aufweist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (4) mindestens einen ein programmierbares Kommando an die Rechneinheit (3) sendbar ausgebildeten Sensorpunkt (23) umfaßt.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwertaufzeichner (2) zum Speichern der Meßdaten eine Speichereinheit (6) enthält.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (4) eine Grenzwertanzeige (24, 25) umfaßt.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der Bildschirm (4) eine optische Grenzwertanzeige (24) umfaßt.

30. Vorrichtung nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm eine akustische Grenzwertanzeige (25) umfaßt.

5

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwertaufzeichner (2) über ein Bussystem (8) an eine Datenverwaltungseinheit (7) angeschlossen ist.

32. Vorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Bussystem (8) aus einem Koaxialkabel (9) besteht.

10

33. Vorrichtung nach Anspruch 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverwaltungseinheit (7) unmittelbar mit einer Datenverarbeitungsanlage (11) verbunden ist.

15

34. Vorrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverarbeitungsanlage (11) einen Monitor (12), einen Rechner (13), eine Eingabetastatur (14) und eine Speichervorrichtung (15) umfaßt.

20

35. Vorrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Speichervorrichtung (15) eine Aufnahme für ein festes Speichermedium (18) aufweist.

25

36. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß das feste Speichermedium (18) nur einmal beschreibbar, aber mehrfach lesbar ausgebildet ist.

30

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 2

